

PROJECTION AND EXPOSURE APPARATUS FOR BAND-SHAPED WORK

Patent number: JP10187937
Publication date: 1998-07-21
Inventor: HONMA ATSUSHI; TANAKA YONETA
Applicant: USHIO INC
Classification:
- international: G06T1/00; G03F7/20; G03F9/00; G06T7/00; H05K3/00
- european:
Application number: JP19960345175 19961225
Priority number(s):

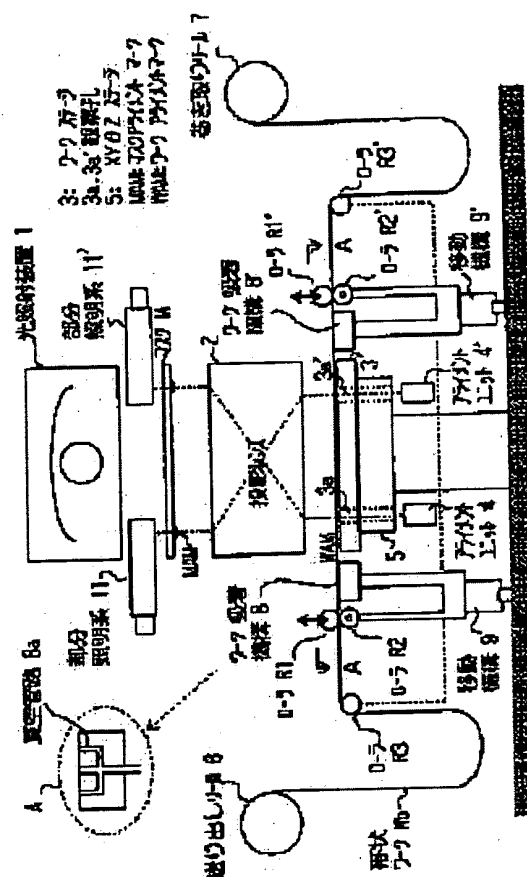
Also published as:

 JP10187937 (A)

Abstract of JP10187937

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a projection and exposure apparatus which can apply the exposure processing with high accuracy to the band-shaped works via the alignment of their rear sides and without cutting the works in every sheet.

SOLUTION: The work adsorption mechanisms 8 and 8' adsorb a band-shaped work Wb, and the movement mechanisms 9 and 9' move the mechanisms 8 and 8' and the rollers R1 to R3 and R1' to R3' in the direction orthogonal to the carrying direction of the work Wb. Thus, the work Wb is moved out of an exposure area, a partial illumination system 5 irradiates the light on a mask M, and the alignment units 4 and 4' detect and store the position of a mask alignment mark MAM. Then the work Wb is set again in the exposure area, and the position of a work alignment mark WAM described on the rear side of the work Wb is detected. The alignment is adjusted to secure the coincidence of positions between both marks MAM and WAM. Then a light irradiation device 1 irradiates the exposure light to expose a mask pattern over the work Wb.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-187937

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

| (51)Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | FI |
|-----------------------------|-------|-----------------------|
| G 0 6 T 1/00 | | G 0 6 F 15/64 3 2 5 H |
| G 0 3 F 7/20 | 5 2 1 | G 0 3 F 7/20 5 2 1 |
| | 9/00 | 9/00 H |
| G 0 6 T 7/00 | | H 0 5 K 3/00 H |
| H 0 5 K 3/00 | | G 0 6 F 15/62 4 0 0 |
| 審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 12 頁) | | |

(21)出願番号 特願平8-345175

(22)出願日 平成8年(1996)12月25日

(71)出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日東海ビル19階

(72)発明者 本間 淳

神奈川県横浜市青葉区元石川町6409 ウシオ電機株式会社内

(72)発明者 田中 米太

神奈川県横浜市青葉区元石川町6409 ウシオ電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 長澤 俊一郎

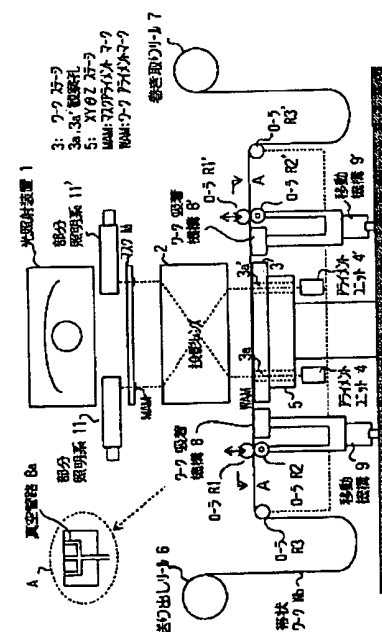
(54)【発明の名称】 帯状ワークの投影露光装置

(57)【要約】

【課題】 帯状ワークを一枚ずつ切断することなく裏面アライメントにより高精度な露光処理を行うことができる帯状ワークの投影露光装置を提供すること。

【解決手段】 ワーク吸着機構8、8'により帯状ワークをWb吸着し、移動機構9、9によりワーク吸着機構8、8'ローラR1～R3、R1'～R3'を帯状ワークWbの搬送方向と直交する方向に移動させて帯状ワークWbを露光領域から退避させ、部分照明系5から光をマスクMに照射し、アライメントユニット4、4によりマスクアライメントマークMAMの位置を検出・記憶する。ついで、帯状ワークWbを露光領域内に戻し、帯状ワークWbの裏面に記されたワークアライメントマークWAMの位置を検出し、マスクアライメントマークMAMの位置と一致するようにアライメントを行う。次に、光照射装置1から露光光を照射してマスクパターンを帯状ワークWb上に露光する。

本発明の実施例の投影露光装置の全体構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光光を照射する光照射装置と、マスクパターンとマスクアライメントマークが記されたマスクと、
上記マスクパターンとマスクアライメントマークを投影する投影レンズと、
ワークアライメントマークが裏面側に記された帯状ワークと、
上記帯状ワークが載置され、載置された帯状ワークのワークアライメントマークを観察するための観察孔が設けられたワークステージと、
上記帯状ワークを所定の送り量で上記ワークステージ上に搬送するとともに、ワークステージ上での帯状ワークの移動を許容するように帯状ワークを保持する搬送機構と、
上記ワークステージに設けられた観察孔を介してマスクアライメントマークとワークアライメントマークの位置を検出し、両者の位置合わせを行うアライメント系とを備えた帯状ワークの投影露光装置において、
帯状ワークを、ワークステージ上のマスクパターンとマスクアライメントマークが投影される領域から退避させ、また帯状ワークを上記領域に挿入する挿入・退避機構を設け、
上記挿入・退避機構により帯状ワークを上記領域から退避させて、上記アライメント系によりマスクアライメントマークの位置を検出・記憶し、
挿入・退避機構により帯状ワークを上記領域に挿入してワークアライメントマークの位置を検出し、
上記検出・記憶されたマスクアライメントマークの位置と、上記ワークアライメントマークの位置に基づき、マスクアライメントマークと帯状ワークの位置合わせを行うことを特徴とする帯状ワークの投影露光装置。

【請求項2】 挿入・退避機構は、帯状ワークを吸着して、帯状ワークをその搬送方向と略直交する方向に移動させるワーク吸着手段を備えていることを特徴とする請求項1の帯状ワークの投影露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 薄いステンレス等の帯状のワーク上に複数の各種電子素子等を形成するため、ロール状に巻かれた帯状ワークをリールから引き出して、所定のパターン領域毎に搬送・停止し、マスクと帯状ワークの各露光領域との位置合わせを行ったのちマスクパターンをワーク上に露光する露光工程が行われる。本発明は、上記のような露光工程等に使用される帯状ワークの投影露光装置に関し、特に本発明は、マスクのアライメントマークと帯状ワークの裏面に記されたアライメントマークとの位置合わせを行うための位置合わせ機構を備えた帯状ワークの投影露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 各種電子素子、マイクロマシン、プリント基板の製造においては、マスクのパターンを正確にワークの所定位置に露光することが重要である。この位置合わせは、通常、マスクおよびワークのアライメントマークを重ね合わせるようにして行っている。また、ある製造工程では、ワークの両面にパターンを焼き付けることがあり、この場合には、裏面のパターンに対する表面のパターンの位置を正確に合わせることが必要となる。すなわち、表面にパターンが形成されたワークを裏返して、裏側の面に露光する際、上記パターン形成済の面（裏返すことにより裏面側となる）に記されたアライメントマークと表面のパターンの位置合わせを行う必要がある（以下このようなアライメントを裏面アライメントという）。

【0003】 図8は従来の裏面アライメント方法を説明する図である。同図において、1は光照射装置、Mはマスクであり、マスクMにはマスクアライメントマークMAMが記されている。2は投影レンズ、3はワークステージであり、ワークステージ3は例えば、ワークWを図示しない真空吸着機構により吸着して保持する。また、ワークステージ3はワークWの裏面に印されたアライメントマークWAMを観察するための観察孔3aを有している。4、4'はマスクMとワークWとの位置合わせを行うためのアライメントユニットであり、アライメントユニット4、4'はアライメント光を放出するアライメント光照射装置4a、4a'とレンズ4b、4c、4b'、4c'とハーフミラー4d、4d'と受像素子4e、4e'を備えている。

【0004】 そして、ワークステージ3上にワークWが載置されていないとき、投影レンズ2により投影されマスクパターン投影面に結像するマスクアライメントマークMAM像を観察孔3a、3a'、レンズ4b、4b'、ハーフミラー4d、4d'を介して受像素子4e、4e'で受像する。また、ワークステージ3上にワークWが載置されているとき、アライメント光照射装置4a、4a'から放出されるアライメント光をレンズ4c、4c'、ハーフミラー4d、4d'、レンズ4b、4b'を介してワークWの裏面のワークアライメントマークWAMに照射し、上記ワークアライメントマークWAM像を、レンズ4b、4b'、ハーフミラー4d、4d'を介して受像素子4e、4e'で受像する。21は画像処理部であり、受像素子4e、4e'により受像されたアライメントマーク像を画像処理する。

【0005】 次に、図8により、従来の裏面アライメント手順について説明する。

(1) マスクMを所定の位置に設置する。

(2) ワークWがワークステージ3上にない状態で、光照射装置1からマスクMに露光光を照射する。

(3) マスクアライメントマークMAM像をアライメントユニット4、4'の受像素子4e、4e'で受像して

画像処理部21に送る。画像処理部21はマスクアライメントマークMAM像の位置を検出し記憶する。

(4) 光照射装置1からマスクMへの露光光の照射を停止する。

(5) ワークWをワークステージ3にセットする。

【0006】(6) アライメント光照射装置4a, 4a'から光を放出する。光はワークステージ3の観察孔3a, 3a'を通して、ワークWの裏面に照射され、ワークWの裏面のアライメントマークWAMの像が受像素子4e, 4e'で受像される。受像素子4e, 4e'で受像したワークアライメントマークWAMの像を画像処理部21に送りワークWのアライメントマークWAMの像の位置を検出する。そして、検出・記憶しておいたマスクMのアライメントマークMAMとワークWの裏面のアライメントマークWAMが重なり合うように、ワークステージ3を移動させアライメントを行う。

(7) 光照射装置1から露光光をマスクM上に照射し、マスクパターンをワークW上に投影してワークWを露光する。

(8) 露光済のワークWを搬出する。

【0007】以上のようにして露光を行ったのち、次の露光を行う場合には、未露光のワークWをワークステージ3上に載置して上記(6)～(8)の手順を繰り返す。また、上記露光を複数回行ったのち定期的に上記

(1)～(5)の工程を行い露光の位置ずれを防止する。すなわち、検出・記憶しておいたマスクアライメントマークMAMの位置とワークアライメントマークWAMの位置が一致するように位置合わせを行っても、雰囲気温度の変化等によりマスクMや投影レンズ2やアライメントユニット4, 4'の位置が変化すると、当該変化後のマスクアライメントマークMAM像の位置と、記憶しておいたマスクアライメントマークMAM像の位置とが異なってしまうので、マスクパターンの露光位置がずれる。このため、定期的に上記(1)～(5)の工程を行い、マスクアライメントマークMAMの位置を検出・記憶することにより、温度変化等による露光の位置ずれを防止する必要がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ロール状に巻かれた帯状ワークをリールから引き出して、ワークステージ上に搬送し、マスクパターンを帯状ワーク上に露光する投影露光装置においては、一旦帯状ワークをセットしてしまうと、帯状ワークを簡単に取り外すことができず、従来の投影露光装置ではマスクアライメントマークの位置を検出・記憶する前記(1)～(5)の工程を行うことができない。このため、従来、裏面アライメントにより露光処理を行う場合には、帯状ワークをパターン領域毎に一枚ずつ切断し、上記図8で説明した方法により露光処理を行っていた。

【0009】本発明は上記した事情を考慮してなされた

ものであって、その目的とするところは、帯状ワークを一枚ずつ切断することなく裏面アライメントにより露光処理を行うことができる帯状ワークの投影露光装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を次のように解決する。

(1) 露光光を照射する光照射装置と、マスクパターンとマスクアライメントマークが記されたマスクと、上記マスクパターンとマスクアライメントマークを投影する投影レンズと、ワークアライメントマークが裏面側に記された帯状ワークと、上記帯状ワークが載置され、載置された帯状ワークのワークアライメントマークを観察するための観察孔が設けられたワークステージと、上記帯状ワークを所定の送り量で上記ワークステージ上に搬送するとともに、ワークステージ上での帯状ワークの移動を許容するように帯状ワークを保持する搬送機構と、上記ワークステージに設けられた観察孔を介してマスクアライメントマークとワークアライメントマークの位置を検出し、両者の位置合わせを行うアライメント系とを備えた帯状ワークの投影露光装置において、帯状ワークを、ワークステージ上のマスクパターンとマスクアライメントマークが投影される領域から退避させ、また帯状ワークを上記領域に挿入する挿入・退避機構を設ける。そして、上記挿入・退避機構により帯状ワークを上記領域から退避させて、上記アライメント系によりマスクアライメントマークの位置を検出・記憶する。次に、挿入・退避機構により帯状ワークを上記領域に挿入してワークアライメントマークの位置を検出し、上記検出・記憶されたマスクアライメントマークの位置と、上記ワークアライメントマークの位置に基づき、マスクアライメントマークと帯状ワークの位置合わせを行う。

【0011】(2) 上記(1)において、挿入・退避機構に、帯状ワークを吸着して、帯状ワークをその搬送方向と略直交する方向に移動させるワーク吸着手段を設ける。本発明の請求項1, 2の発明は上記(1)(2)のように構成したので、帯状ワークを一枚ずつ切断することなく裏面アライメントにより高精度な露光処理を行うことが可能となる。また、随時、帯状ワークを退避させてマスクアライメントマークの位置を検出・記憶することが可能なので、雰囲気温度の変化により露光位置のずれを防止することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施例の投影露光装置の全体構成を示す図である。同図において、1は露光光を照射する光照射装置、Mはマスクであり、マスクMにはマスクアライメントマークMAMが記されている。また、光照射装置1とマスクMとの間には、挿入・退避可能に取り付けられた部分照明系11, 11'が設けられており、後述するように、マスクアライメントマ

ークMAMの位置を検出・記憶する際、上記部分照明系11, 11'を同図に示す位置に挿入し、部分照明系11, 11'によりマスクアライメントマークMAMを照射する。2は投影レンズ、3はワークステージであり、ワークステージ3は図示しない真空吸着機構を備えており、真空吸着機構により帯状ワークWbを吸着して保持する。また、ワークステージ3はワークWの裏面に印されたアライメントマークWAMを観察するための観察孔3a, 3a'を有している。5はXYZθステージであり、ワークステージ3をXYZθ方向に駆動する(Xは同図の左右方向、Yは同図紙面の前後方向、ZはXY軸に直交する方向、θはZ軸を中心とした回転である)。

【0013】4, 4'はマスクMと帯状ワークWbとの位置合わせを行うためのアライメントユニットであり、アライメントユニット4, 4'は前記図8に示したものと同様の構成を備えている。6は帯状ワークWbがロール状に巻かれた送り出しリール、7は露光済の帯状ワークWbを巻き取る巻き取りリールであり、送り出しリール6から送り出された帯状ワークWbは案内用のローラR3, 搬送用のローラR1, R2を介してワークステージ3上に搬送され、投影レンズ2の露光領域内に位置決めされる。そして、アライメントを行った後、露光処理が行われ露光済帯状ワークWbは搬送用のローラR1', R2', 案内用ローラR3'を介して巻き取りリール7に巻き取られる。

【0014】また、送り出しリール6とローラR3の間、および、ローラR3'と巻き取りリール7の間の帯状ワークWbには弛み部が設けられており、この弛み部により帯状ワークの搬送、位置合わせ時の移動余裕を確保し、帯状ワークWbに所定以上のストレスが加わるのを防止している。8, 8'はワーク吸着機構であり、ワーク吸着機構8, 8'は同図Aに示すように、真空供給管路8aを備えており該管路8aに真空を供給することにより帯状ワークWbを吸着することができる。

【0015】また、上記ワーク吸着機構8, 8'、ローラR1~R3, R1'~R3'は床面に取り付けられたレールと係合する移動機構9, 9'に取り付けられており、移動機構9, 9'により、これらが一体で同図紙面の前後方向に移動可能に構成されており、これらを移動させることにより、帯状ワークWbを投影レンズ2の露光領域から退避・挿入することができる。さらに、ローラR1, R1'は同図の矢印に示すように上下方向に移動可能に構成されており、帯状ワークWbを搬送するとき、ローラR1, R1'は下方向に移動し帯状ワークWbをローラR1とR2、ローラR1'とR2'で挟む。

【0016】図2は上記した帯状ワークの退避・挿入動作を説明する図であり、同図は、図1のA方向から見た図を示しており、同図(a)は帯状ワークWbの搬送時の状態、同図(b)はマスクアライメントマークMAMを検出・記憶するため帯状ワークWbを退避させた時の

状態を示している。帯状ワークWbの搬送、アライメントおよび露光時には、ワーク吸着機構8, 8'の真空供給管路8aには真空が供給されておらず、帯状ワークWbおよびワーク吸着機構8, 8'等は図2(a)の位置にある。また、帯状ワークWbの搬送時、ローラR1, R1'は下降している。一方、マスクアライメントマークMAMの位置を検出・記憶する際には、図2(b)に示すように帯状ワークWbを退避させる。

【0017】すなわち、ワーク吸着機構8, 8'の真空供給管路8aに真空を供給し、帯状ワークWbをワーク吸着機構8, 8'に真空吸着する。そして、ローラR1, R1'を上昇させて、ワーク吸着機構8, 8'とともに、ローラR2, R2'、ローラR3, R3'を図2の下方向に移動させる。これにより、図2(b)に示すように帯状ワークWbが同図の下方向に移動する。ここで、前記したように送り出しリール6とローラR3の間、および、ローラR3'と巻き取りリール7の間の帯状ワークWbには弛み部が設けられているので、上記図2(b)に示すように帯状ワークWbを移動させたときに帯状ワークWbに加わる力は上記弛み部で吸収され、帯状ワークWbに所定以上のストレスが加わるのを防止することができる。

【0018】なお、図3に示す上記弛み部の幅W、弛み部の長さL、および曲げ半径Rは、帯状ワークWbに加わるストレスやアライメント、露光性能等の条件を満足するように実験的に定められ、図示しない弛み制御機構により上記弛み部の長さLが制御される。

【0019】図4は本実施例の投影露光装置の制御装置の構成を示す図である。同図において、4, 4'は前記したアライメントユニットであり、アライメントユニット4, 4'は前記したように図8のアライメントユニットと同様の構成を有しており、マスクアライメントマークMAM像とワークアライメントマークWAM像を受像する受像素子4e, 4e'を備えている。そして、受像素子4e, 4e'により受像された上記アライメントマーク像は画像処理部21に送られ、画像処理部21において画像処理されその位置が検出される。22はモニタであり、モニタ22上に上記受像素子4e, 4e'で受像された画像が表示される。31は帯状ワークの搬送を制御するワーク搬送制御機構、32は前記図2で説明したように帯状ワークWbをその進行方向と直交した方向に退避させるためのワーク退避制御機構であり、ワーク退避制御機構32により前記したようにワーク吸着機構8, 8'、ローラR1~R3, R1'~R3'等が駆動される。

【0020】33は部分照明系11, 11'の退避・挿入を制御する部分照明系駆動機構、34はマスクMを駆動するマスク駆動機構、35はワークステージ3を駆動するステージ駆動機構、36はアライメントユニット4, 4'の位置を制御するアライメントユニット駆動機

構である。20は制御部であり、制御部20は、上記各種制御機構、駆動機構を介して帯状ワークWbの搬送、位置決め、退避動作を制御するとともに、画像処理部21において検出されたマスクアライメントマークMAM、ワークアライメントマークWAMの位置に基づきマスクMと帯状ワークWbの各パターン領域とのアライメントを行い、帯状ワークWbの露光処理を行う。

【0021】図5は本実施例におけるアライメント系の構成を示す図であり、本実施例のアライメント系は部分照明系11、11'が付加されている点を除き、基本的には前記図8に示したものと同一である。部分照明系11、11'はレンズ11a、11a'とミラー11b、11b'を備えており、図示しない光照射器から放射される露光光が光ファイバ11c、11c'を介して導入され、マスクアライメントマークMAMの近傍に露光光を照射する。なお、部分照明系11、11'から放出される露光光は図2(b)に示すように、ワークステージ3上の観察孔3a、3a'の近傍のみに照射され、帯状ワークWbが退避位置にあるとき、帯状ワークWb上に露光光が照射されないようにされている。また、アライメントユニット4、4'は前記したようにアライメント光を放出するアライメント光照射装置4a、4a'とレンズ4b、4c、4b'、4c'とハーフミラー4d、4d'と受像素子4e、4e'を備えている。

【0022】そして、帯状ワークWbが前記図2(b)に示した退避位置にあるとき、投影レンズ2により投影されマスクパターン投影面に結像するマスクアライメントマークMAM像を観察孔3a、3a'、レンズ4b、4b'、ハーフミラー4d、4d'を介して受像素子4e、4e'で受像する。また、帯状ワークWbが前記図2(a)の位置にあるとき、アライメント光照射装置4a、4a'から放出されるアライメント光をレンズ4c、4c'、ハーフミラー4d、4d'、レンズ4b、4b'を介して帯状ワークWbの裏面のワークアライメントマークWAMに照射し、上記ワークアライメントマークWAM像を、レンズ4b、4b'、ハーフミラー4d、4d'を介して受像素子4e、4e'で受像する。受像素子4e、4e'により受像された画像は画像処理部21に送られて画像処理され、ワークアライメントマークWAM、マスクアライメントマークMAMの位置が検出される。

【0023】ここで、アライメントユニット4、4'は、通常、マスクパターンの結像位置にピント調整されている。すなわち、マスクアライメントマークMAM像が受像素子4e、4e'上に結像するように調整されている。なお、マスクパターンの結像位置は帯状ワークWbの露光面と一致するように設定されている。このため、アライメントユニット4、4'により、帯状ワークWbの裏面に設けられたワークアライメントマークWAMの画像を受像する際には、帯状ワークWbの厚さ分

だけワークステージ3を上昇させ、また、帯状ワークWb上にマスクパターンを露光する際には、ワークステージ3を帯状ワークWbの厚さ分だけ下降させる。

【0024】なお、アライメントユニット4、4'のピントをワークステージ3の表面位置に調整して、ワークステージ3の表面位置にあるワークアライメントマークWAMの画像が受像素子4e、4e'上に結像するようにし、これに対し、マスクMの位置および投影レンズ2を、マスクパターンが帯状ワークWbの露光面（ワークステージ3の表面位置よりも帯状ワークWbの厚み分だけ上方の位置）に結像するように設定してもよい。

【0025】その場合は、アライメントユニット4、4'により、マスクアライメントマークMAM像を受像する際には、次のいずれかの方法でマスクアライメントマークMAM像がアライメントユニット4、4'の受像素子4e、4e'上に結像するように調整する必要がある。

① アライメントユニット4、4'およびワークステージ3の位置は調整せず、マスクMを下方方向に移動し、マスクパターンおよびマスクアライメントマークMAM像がワークステージ3の表面位置（アライメントユニット4、4'のピント位置）に結像するようにする。

② アライメントユニット4、4'を帯状ワークWbの厚み分だけ上方に移動させ、帯状ワークWbの表面位置にピントが合うようにする。

【0026】図6は本実施例の投影露光装置による帯状ワークWbの露光処理を示すフローチャートであり、同図により本実施例を説明する。

(1) マスクアライメントマークMAMの検出・記憶処理（図6における〔1〕の処理）

(a) ワーク吸着機構8、8'の真空供給管路8aに真空を供給して帯状ワークWbをワーク吸着機構8、8'により吸着し、ローラR1、R1'を上方に移動させて帯状ワークWbをフリー状態とする。ついで、帯状ワークWbを図2(b)に示したように退避させる（図6のステップS1）。なお、上記のように帯状ワークWbを退避させる際、ワークステージ3からエアを噴出させ、帯状ワークWbをワークステージ3の表面から浮かせるようにすれば、帯状ワークWbがワークステージ3と接触して傷が付くのを防止することができる。また、帯状ワークWbを退避させる際、ワークステージ3を少し下降させてもよい。

【0027】(b) 部分照明系11、11'を図1に示した位置に挿入し、部分照明系11、11'から露光光をマスクアライメントマークMAMに照射する（ステップS2）。部分照明系11、11'から放出される光によりマスクアライメントマークMAM像がマスクパターン投影面に結像する。

(c) アライメントユニット4、4'によりマスクアライメントマークMAM像を受像し、画像処理部21に送出

する。画像処理部21は画像処理を行い上記マスクアライメントマークMAM像の位置を検出し記憶する(ステップS3)。

(d) 制御部20はカウンタの値 n を $n=0$ にセットする。また、部分照明系11, 11'からの露光光の放出を停止する(ステップS4)。

(e) ワーク吸着機構8, 8'、ローラR2, R3, R2', R3'等を図2(a)の位置に戻す。そして、ワークステージ3の真空吸着機構により帯状ワークWbを保持し、ワーク吸着機構8, 8'への真空の供給を停止する(ステップS5)。

【0028】(2) 帯状ワークWbのアライメントおよび露光処理(図6における〔2〕の処理)(a) アライメントユニット4, 4'のアライメント光照射装置4a, 4a'からアライメント光を照射する。アライメント光はレンズ4c, 4c'、ハーフミラー4d, 4d'、レンズ4b, 4b'を介して帯状ワークWbの裏面に設けられたワークアライメントマークWAMに照射される。レンズ4b, 4b'、ハーフミラー4d, 4d'を介して受像素子4e, 4e'により帯状ワークWbのワークアライメントマークWAM像を受像し、画像処理部21に送出する。画像処理部21は、画像処理を行い上記ワークアライメントマークWAM像の位置を検出する(図6のステップS6)。

(b) 前記ステップS3で検出・記憶したマスクアライメントマークMAMの位置と上記ワークアライメントマークWAMの位置が一致するように、ワークステージ3をXY θ 方向に駆動してアライメントを行う(ステップS7)。

【0029】(c) マスクアライメントマークMAMの位置と上記ワークアライメントマークWAMの位置の差が公差以内であるかを調べ、公差以内でない場合にはステップS6に戻り上記処理を繰り返す(ステップS8)。(d) マスクアライメントマークMAMの位置と上記ワークアライメントマークWAMの位置の差が公差以内になると、アライメント光照射装置4a, 4a'から照射されるアライメント光をオフにして、ワークステージ3をZ方向に駆動して帯状ワークWbの表面(露光面)とマスクパターンの結像位置とを一致させ、露光処理を行う(ステップS9)。すなわち、光照射装置1から露光光を放出し、マスクMのマスクパターンを投影レンズ2を介して帯状ワークWb上に投影し、帯状ワークWb上にマスクパターンを露光する。

【0030】(e) ローラR1, R1'を下降させ、送り出しリール6、巻き取りリール7、ローラR1~R2, R1'~R2'を駆動して帯状ワークWbを搬送し、帯状ワークWbの次のパターン領域が露光領域内に入るように位置決めする(ステップS10)。なお、この際、ワークステージ3、ワーク吸着機構8, 8'からエアを噴出して帯状ワークWbを浮かせることにより、帯状ワ

ークWbをワークステージ3、ワーク吸着機構8, 8'に接触させることなく搬送することができる。

(f) 露光処理後、制御部20のカウンタのカウント値 n を $n=n+1$ とする(ステップS11)。

(g) 上記ステップS6~ステップS11の工程を $n=N$ になるまで繰り返し、 $n=N$ になると、ステップS1に戻り、前記した〔1〕の処理(マスクアライメントマークMAMの検出・記憶処理)を行って、マスクアライメントマークMAMの位置を検出・記憶したのち、上記〔2〕の処理(帯状ワークのアライメントおよび露光処理)を行う。

【0031】なお、上記実施例では、部分照明系11, 11'を設け、マスクアライメントマークMAMの位置を検出・記憶する際、部分照明系11, 11'からの露光光をワークステージ3の観察孔近傍のみに照射するようしたが、部分照明系11, 11'を設けず、光照射装置1から露光光を照射してマスクアライメントマークMAMの位置を検出・記憶するようにしてもよい。この場合には、露光光が帯状ワークWb上に照射されないようにするため、図7に示すように帯状ワークWbの退避量を大きくする必要がある。また、上記実施例ではワーク吸着機構8, 8'を設け、ワーク吸着機構8, 8'により帯状ワークWbを吸着して帯状ワークWbを退避させるように構成したが、ワーク吸着機構8, 8'を設けずに、ローラR1とR2、ローラR1'とR2'で帯状ワークWbを挟持して、退避させるように構成してもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、帯状ワークを、ワークステージ上のマスクパターンとマスクアライメントマークが投影される領域から退避させ、また帯状ワークを上記領域に挿入する挿入・退避機構を設け、上記挿入・退避機構により帯状ワークを上記領域から退避させて、マスクアライメントマークの位置を検出・記憶するように構成したので、雰囲気温度の変化により露光位置のずれを防止することができ、帯状ワークを一枚ずつ切断することなく裏面アライメントにより高精度な露光処理を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の投影露光装置の全体構成を示す図である。

【図2】図1において帯状ワークの退避・挿入動作を説明する図である。

【図3】帯状ワークの弛み部を示す図である。

【図4】本発明の実施例の投影露光装置の制御装置の構成を示す図である。

【図5】本発明の実施例におけるアライメント系の構成を示す図である。

【図6】本発明の実施例における帯状ワークの露光処理を示すフローチャートである。

【図7】 光照射装置が照射する露光光によりマスクアライメントマークの位置を検出・記憶する場合の帯状ワークの退避量を説明する図である。

【図8】 従来の裏面アライメント方法を説明する図である。

【符号の説明】

| | |
|------------|-------------|
| 1 | 光照射装置 |
| 2 | 投影レンズ |
| 3 | ワークステージ |
| 3 a, 3 a' | 観察孔 |
| 4, 4' | アライメントユニット |
| 4 a, 4 a' | アライメント光照射装置 |
| 4 b, 4 c | レンズ |
| 4 b', 4 c' | レンズ |
| 4 d, 4 d' | ハーフミラー |
| 4 e, 4 e' | 受像素子 |
| 5 | XYθZステージ |
| 6 | 送り出しリール |
| 7 | 巻き取りリール |

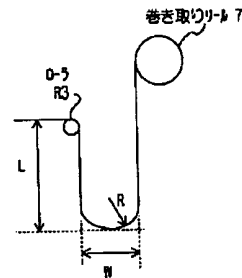
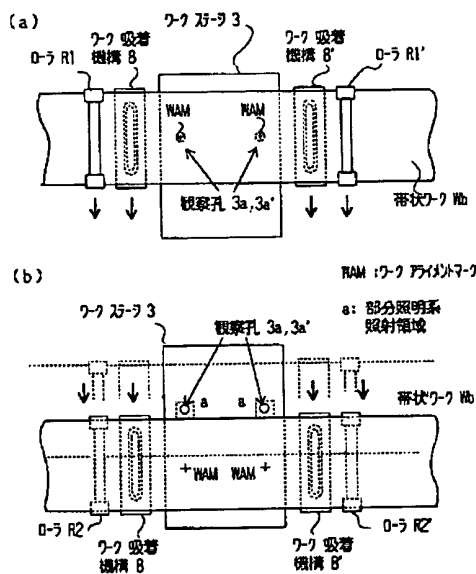
| | |
|---------|----------------|
| 8, 8' | ワーク吸着機構 |
| 8 a | 真空供給管路 |
| 9, 9' | 移動機構 |
| 11, 11' | 部分照明系 |
| 20 | 制御部 |
| 21 | 画像処理部 |
| 22 | モニタ |
| 31 | ワーク搬送制御機構 |
| 32 | ワーク退避制御機構 |
| 33 | 部分照明系駆動機構 |
| 34 | マスク駆動機構 |
| 35 | ステージ駆動機構 |
| 36 | アライメントユニット駆動機構 |
| M | マスク |
| MAM | マスクアライメントマーク |
| WAM | ワークアライメントマーク |
| R1~R3 | ローラ |
| R1'~R3' | ローラ |
| Wb | 帯状ワーク |

【図2】

【図3】

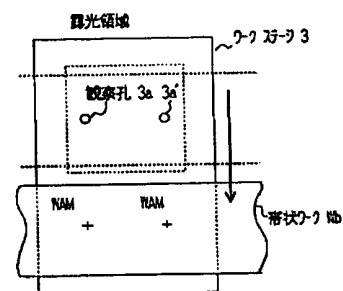
図1において帯状ワークの退避・挿入動作を説明する図

帯状ワークの弛み部を示す図

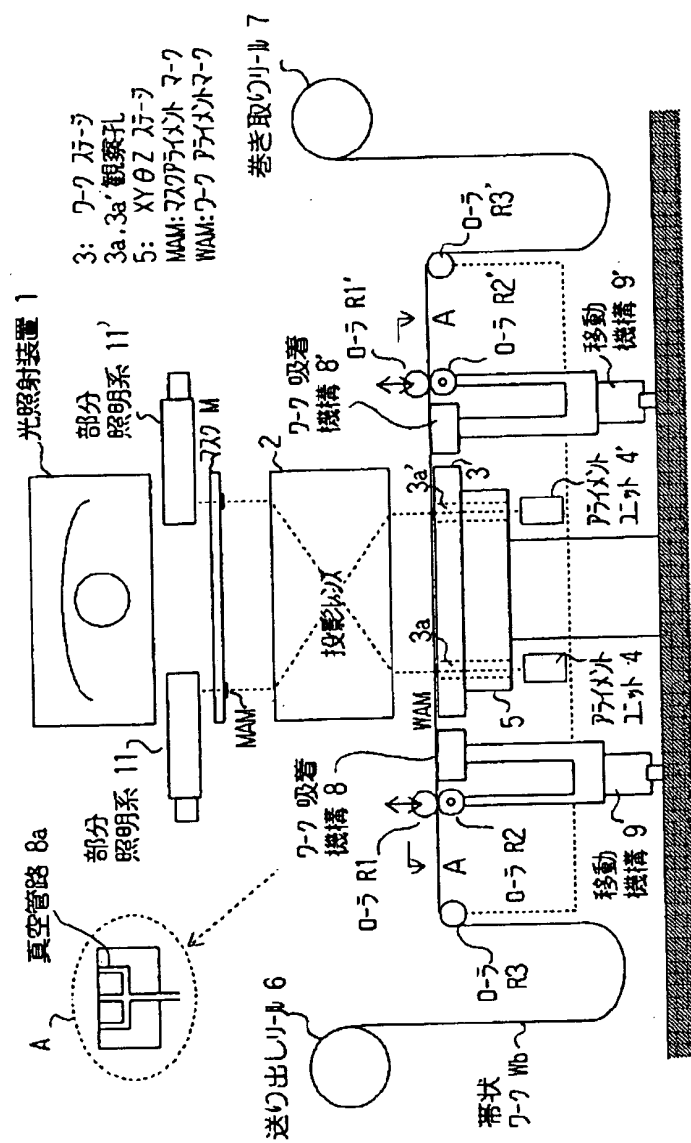


【図7】

光照射装置が照射する露光光によりマスクアライメントマークの位置を検出・記憶する場合の帯状ワークの退避量を説明する図

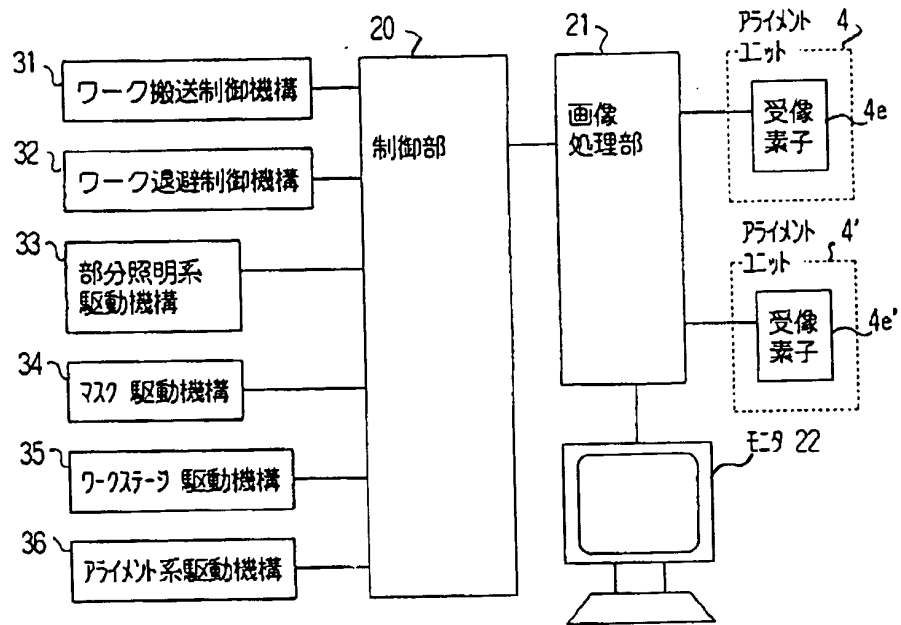


本発明の実施例の投影露光装置の全体構成を示す図



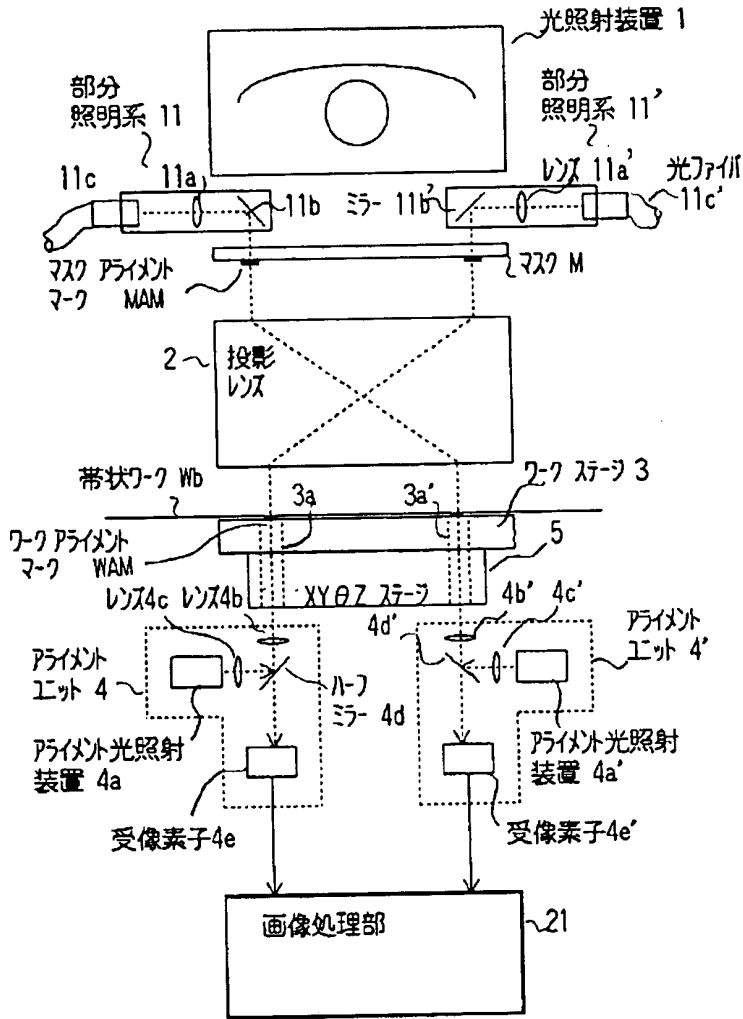
【図4】

本発明の実施例の投影露光装置の制御装置の構成を示す図



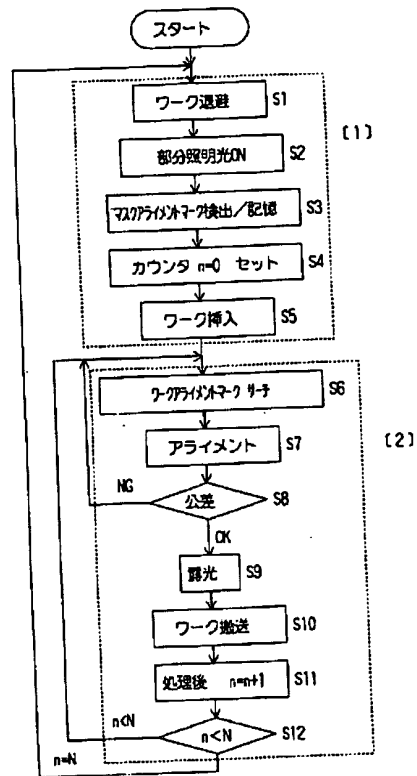
4 1

本発明の実施例におけるアライメント系の構成を示す図



【図6】

本発明の実施例における帯状ワークの露光処理を示すフローチャート



【図8】

従来の裏面アライメント方法を説明する図

